

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра екології, збалансованого природокористування
та захисту довкілля

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

професор

«26»



Павло ПИСАРЕНКО

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТЕОРОЛОГІЯ І КЛІМАТОЛОГІЯ

(обов'язкова фахова навчальна дисципліна)

Освітньо-професійна програма	<u>Екологія</u>
спеціальність	<u>101 Екологія</u>
галузь знань	<u>Природничі науки</u>
освітній ступінь	<u>бакалавр</u>
Навчально-науковий інститут	Агротехнологій, селекції та екології

Полтава

2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Метеорологія і кліматологія» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Екологія спеціальності «101 Екологія»

Мова викладання державна.

Розробник: **Галицька М.А.** к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля,

«26» серпня 2024 року

Розробник

Марина ГАЛИЦЬКА

Схвалено на засіданні кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля,

Протокол від «26» серпня . 2024 року № _____

Погоджено гарантом освітньої програми Екологія
«26» серпня 2024 року

Анна ТАРАНЕНКО

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Екологія»

Протокол від «1» вересня 2024 року № 1

Голова ради з якості вищої освіти спеціальності «Екологія»

Марина ПІЩАЛЕНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	101 Екол бд_11
Семестр	1
Лекції (годин)	16
Лабораторні роботи (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
в т.ч. навчальна практика	-
індивідуальні завдання (вказати вид) (годин)	-
Вид підсумкового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни: вивчення основних фізичних властивостей атмосфери та умов кліматотворення в земних умовах; формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних знань про: будову атмосфери та її якісні характеристики; атмосферні процеси та явища, їх природу й наслідки; розподіл метеорологічних величин у просторі й часі; метеорологічний моніторинг; різноманіття кліматів Землі, їх географію; причини змін і коливань клімату.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

З метою успішного оволодіння матеріалом навчального курсу здобувачі вищої освіти повинні мати ґрунтовні знання з циклу дисциплін фундаментально-прикладного спрямування повної загальної середньої освіти

4. Компетентності:

- *загальні:*

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

- *фахові:*

ФК 7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища

5. Програмні результати навчання:

- ПРН 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
- ПРН 19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.
- ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	- <i>Знати</i> основні концепції метеорології та кліматології, закономірності формування погоди і клімату, їх роль у функціонуванні природних екосистем. - <i>Інтерпретувати</i> ключові теоретичні положення про атмосферні процеси та їх вплив на стан довкілля, природні ресурси та здоров'я людини. - <i>Визначати</i> практичні проблеми, пов'язані зі змінами клімату, забрудненням атмосфери, екстремальними погодними явищами, та пропонує шляхи їх подолання у сфері екології та природокористування. - <i>Аналізувати</i> метеорологічні та кліматичні дані для оцінки стану навколишнього середовища і прийняття обґрунтованих управлінських рішень. - <i>Застосовувати</i> знання з метеорології та кліматології для прогнозування впливу кліматичних факторів на природні та антропогенні системи. - <i>Аргументувати</i> важливість урахування кліматичних змін та метеорологічних ризиків при плануванні заходів з охорони довкілля та раціонального природокористування.
ПРН 19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.	<i>Використовувати</i> здобуті знання та навички для самоосвіти, вдосконалення професійних компетентностей у галузі екології та природокористування. самостійно <i>опановувати</i> сучасні наукові джерела та цифрові ресурси для поглиблення знань про атмосферні процеси та кліматичні зміни. <i>Аналізувати</i> сучасні наукові підходи та практичні рішення щодо адаптації до змін клімату та впроваджує їх у власну професійну діяльність.
ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та	- <i>Обґрунтовувати</i> вибір оптимальних методів для проведення метеорологічних та

інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних	кліматологічних досліджень. - <i>Використовувати</i> інструментальні засоби та обладнання для вимірювання основних метеорологічних показників. - <i>Виконувати</i> обробку та систематизацію метеорологічних і кліматичних даних із застосуванням статистичних та комп'ютерних методів. - <i>Інтерпретувати</i> результати досліджень, робити висновки щодо впливу атмосферних процесів на екологічний стан довкілля та природні системи. - <i>Використовувати</i> здобуті результати для прийняття рішень у сфері охорони довкілля, прогнозування кліматичних ризиків та оптимального природокористування.
--	---

6. Методи навчання

Словесні: лекція, пояснення, бесіда; наочні: ілюстрування, демонстрація, спостереження; практичні методи: практичні роботи, конспектування, підготовки реферату; методи формування пізнавальних інтересів: метод відповідей на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти; метод усного контролю: бесіда, доповідь

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Атмосфера, її склад, будова та основні властивості.

При вивченні даної теми розкривається визначення, основні поняття, методи, завдання метеорології і кліматології, а також прикладне значення результатів їх досліджень. Наводяться відомості про склад повітря на різних висотах, дається характеристики методів поділу атмосфери по вертикалі і горизонталі, розглядаються особливості баричного поля і вітрового режиму різного масштабу.

Тема 2. Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні маси і атмосферні фронти

Наводяться відомості про повітря і атмосферу, атмосферний тиск, одиниці його вимірювання. Подається інформація про склад сухого повітря у земної поверхні та зміну складу повітря з висотою, щільність повітря.

Розглядаються особливості виникнення фронтів: Теплий, холодний фронти; Фронт оклюзії; Фронт і струминне перебіг. Наводяться відомості про циклони і антициклони, їх виникнення, зміну баричного поля з висотою, еволюція, переміщення, повторюваність. Аналізується еволюція полів хмарності в циклонах і антициклонах за спостереженнями з штучних супутників Землі. Подається погода в циклонах і антициклонах, циркуляція в тропіках.

Тема 3. Колообіг води в атмосфері. Атмосферні опади.

Розглядаються особливості випаровування, конденсації і сублімації в атмосфері і на земній поверхні. Аналізуються процеси утворення туману, хмарності, опадів, снігового покриву, їх основні характеристики і просторово-часові зміни

Тема 4. Сонячна радіація. Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери

Аналізується сонячна радіація, особливості її ослаблення в атмосфері, поглинання земною поверхнею. Розглядаються особливості випромінювання земної поверхні і атмосфери. Пояснюється поняття парникового ефекту.

Розглядаються механізми теплообміну між атмосферою і підстильної поверхнею. Пояснюються періодичні і неперіодичні зміни температури ґрунту, водойм і повітря. Дається поняття континентальності клімату.

Тема 5. Тепловий режим та термодинаміка атмосфери

Аналізується тепловий режим атмосфери. Причини змін температури повітря, індивідуальні та локальні зміни. Тепловий баланс земної поверхні. Відмінності в тепловому режимі ґрунту і водоймищ. Добовий і річний хід температури поверхні ґрунту. Поширення температурних коливань в глибину ґрунту. Шари постійної добової і річної температури. Вплив рослинного і снігового покривів на температуру ґрунту. Добовий і річний хід температури поверхні водойм. Поширення температурних коливань у воді. Добовий хід температури повітря і його зміни з висотою. Неперіодичні зміни температури повітря. Міждобова мінливість температури повітря.

Тема 7 Клімат і кліматична система

Розглядаються основні кліматоутворюючі процеси і фактори, зміни клімату з висотою. Пояснюються особливості формування типів мікро- і мезоклімат. Аналізуються принципи класифікації клімату і причини змін клімату в минулому і в теперішній час. Розглядається великомасштабні зміни клімату, мінливість клімату, можливі причини його коливань. Аналізують зміни клімату за останнє тисячоліття, зміни клімату в період інструментальних спостережень

Тема 8. Зміни і коливання клімату.

Екологічна характеристика кліматичних ресурсів

Розглядається метеорологічна мережа, метеорологічна служба, всесвітня метеорологічна організація. Аналізується Всесвітня служба погоди: наземна та космічна системи спостережень, глобальна система зв'язку, глобальна система обробки даних. Всесвітня кліматична програма (ВКП).

Аналізуються ненавмисні дії людини на клімат, зміни діяльної поверхні (зведення лісів, розорювання полів, зрошення та обводнення, осушення, лісорозведення та ін.) і їх наслідки для клімату. Техногенне збільшення концентрації вуглекислого газу та інших радіаційно-активних газів, а також аерозолів. Техногенне виробництво тепла. Клімат великого міста. Острів тепла. Мікроклімат лісу, ріллі і природних трав'янистих формацій, гірських територій. Оцінка глобальних ефектів антропогенних впливів на клімат

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 101 Екол бд_11			
	усього	у тому числі		
1		л	лаб	с.р.
	2	3	4	7
Тема 1. Атмосфера, її склад, будова та основні властивості.	7	2	-	5
Тема 2. Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні маси і атмосферні фронти.	9	2	2	5
Тема 3. Колообіг води в атмосфері. Атмосферні опади	9	2	2	5
Тема 4. Сонячна радіація. Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери	9	2	2	5
Тема 5. Тепловий режим та термодинаміка атмосфери	14	2	2	10
Тема 6. Клімат і кліматична система	14	2	2	10
Тема 7. Зміни і коливання клімату	14	2	2	10
Тема 8. Екологічна характеристика кліматичних ресурсів	14	2	2	10
Усього	90	16	14	60

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин денна форма 101 Екол бд_11
Тема 1. Атмосфера, її склад, будова та основні властивості.		
1.	Визначення величин атмосферного тиску	2
Тема 2. Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні маси і атмосферні фронти.		
2.	Вимірювання метеорологічних величин швидкості та напрямку вітру	2
Тема 4. Колообіг води в атмосфері. Атмосферні опади.		
3.	Вимірювання метеорологічних величин вологості повітря	2
4.	Визначення атмосферних опадів	2
Тема 5. Сонячна радіація.		
5.	Вимірювання променевої енергії	2
Тема 6. Клімат і кліматична система		
6.	Принципова схема атмосфери Парниковий ефект.	2
Тема 7. Тепловий режим та термодинаміка атмосфери		
7.	Вимірювання та опрацювання метеорологічних величин температури ґрунту, повітря і води	2
Всього		14

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Атмосфера, її склад, будова та основні властивості.		
1.	Ознайомлення з організацією метеорологічної служби і метеорологічних спостережень. Будова на метеомайданчику, книжка метеорологічних спостережень	5
Тема 2. Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні маси і атмосферні фронти.		
2	Будова атмосфери, та розподіл температури і тиску із висотою відносно поверхні Землі	5
Тема 3. Повітряні маси і атмосферні фронти		
2	Фронти оклюзії (теплий, холодний фронт), основні пояси вітрів, циклон та антициклон. Схеми руху повітря при проходженні теплового і холодного фронтів	5
Тема 4. Колообіг води в атмосфері. Атмосферні опади.		
3.	Розрахунок відносної вологості і дефіциту вологості повітря	5
Тема 5. Тепловий режим та термодинаміка атмосфери		
4.	Спостереження за хмарами і атмосферними явищами (гроза, хуртовина, зірниця, полярне сяйво, серпанок, оптичні явища)	10
Тема 6. Клімат і кліматична система		
5.	Дослідження історичного розвитку клімату Європи	10
Тема 7. Зміни і коливання клімату		
6.	Передбачення погоди за місцевими ознаками	10
Тема 8. Екологічна характеристика кліматичних ресурсів		
7.	Метеорологічні прогнози в екологічній практиці. Використання Інтернет-ресурсів для метеорологічних прогнозів в екологічній практиці	10
Разом		60

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання з дисципліни «Метеорологія і кліматологія» для здобувачів денної форми навчання зі спеціальності 101 «Екологія» не передбачено.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПРН 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	Опитування, виконання лабораторних робіт, Самостійна робота
ПРН 19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.	Опитування, виконання лабораторних робіт, Самостійна робота
ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних	Опитування, виконання лабораторних робіт, Самостійна робота

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Види навчальної роботи ЗВО			Разом по темі
	Опитування	виконання завдань лабораторних занять	виконання завдань самостійно ї роботи	
Тема 1. Атмосфера, її склад, будова та основні властивості.	5	6	2	16
Тема 2. Загальна циркуляція атмосфери. Повітряні маси і атмосферні фронти.			3	
Тема 3. Колообіг води в атмосфері. Атмосферні опади	5	6	3	14
Тема 4. Сонячна радіація. Радіаційний баланс земної поверхні та атмосфери	5	6	3	14
Тема 5. Тепловий режим та термодинаміка атмосфери	5	6	3	14
Тема 6. Клімат і кліматична система	5	6	3	14
Тема 7. Зміни і коливання клімату	5	6	3	14
Тема 8. Екологічна характеристика кліматичних ресурсів	5	6	3	14
Разом	35	42	23	100

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Шкала та критерії оцінювання опитування на лабораторних роботах:

5	Відповідь відзначається повнотою виконання без допомоги викладача. Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичній педагогічній діяльності.
4	Відповідь – повна з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача. Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію.
3	Відповідь відзначається неповнотою виконання без допомоги викладача. Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями.
2	Студент володіє матеріалом на початковому рівні (значну частину матеріалу засвоює на репродуктивному рівні). З допомогою викладача здатен відтворювати логіку наукових положень; має фрагментарні навички в роботі з підручником, науковими джерелами; має стійкі навички роботи з конспектом, може самостійно оволодіти більшою частиною навчального матеріалу.
1	Відповідь відзначається фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторної роботи

6-5	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про: - систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота; - здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу; - здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалу. - вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з предмету обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі екології
4-3	Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, достатня теоретична підготовка до теми лабораторної роботи, але відповіді скорочені, наявні несуттєві недоліки у розрахунках, допущено незначні помилки у висновках, які були виправлені після

	зауваження викладача, що свідчить про: - достатній рівень теоретичної підготовки матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного самостійного поповнення знань освітнього матеріалу
2	Робота оформлена та виконана фрагментарно, наявні суттєві недоліки у розрахунках, допущено значні помилки у висновках. Наявний задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з предмету обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі екології
0-1	Відсутність конспекту лабораторної роботи, допущено принципові помилки при виконання дослідів або повне їх нерозуміння, досить низький рівень знань теоретичного матеріалу курсу або їх відсутність, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів у визначенні суті метеорологічних процесів, які відбуваються в екосистемі

Шкала та критерії оцінювання виконання вправ на самостійну роботу:

3-2	Здобувачем надана повна відповідь на завдання (не менше 90% потрібної інформації) у письмовій формі.
1	Здобувачем надана коротка відповідь на завдання із суттєвими помилками (менше 30% потрібної інформації) у письмовій формі.
0	Завдання для самостійних робіт не виконані, відсутні представлення самостійно виконаної роботи, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна лабораторія «Екології»

13. Політика навчальної дисципліни

Відвідування занять навчальної дисципліни є обов'язковим. Викладач індивідуально зі здобувачем вищої освіти визначає необхідність і форми відпрацювання пропущених занять. Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен дотримуватись академічної доброчесності, що передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про

результати власної навчальної діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Існує можливість опанування даної навчальної дисципліни за програмами академічної мобільності (внутрішньої / міжнародної) за наявними укладеними угодами (договорами) між Університетом та закладом-партнером та/або індивідуальними запрошеннями. Визнання та перезарахування результатів такого навчання відбувається з використанням Європейської кредитно-трансферної системи.

Набуття програмних результатів навчальної дисципліни можливе і після успішного закінчення навчання у неформальній та інформальній освіті (різноманітні навчальні платформи). Визнання та перезарахування результатів такого навчання відбувається за наявності документального підтвердження (зокрема сертифікату)

Після завершення вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти мають можливість пройти опитування в АСУ ПДАУ з метою покращення викладання даної дисципліни.

14. Рекомендована література

Основні

1. Гумницький Я.М. Метеорологія і кліматологія: навчальний посібник. Друге видання. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 204 с
2. Решетченко. С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2021. 220 с.
3. Мислюк О.О Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник. Київ: КондорВидавництво, 2020. 304 с.
4. Сарапіна М.В. Метеорологія та кліматологія: текст лекцій. НУЦЗУ, 2019. 207 с
5. Дударєва Г. Ф. Метеорологія та кліматологія : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2021. 120 с

Допоміжна

1. Архипова Л. М. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій. Івано-Франківськ : Факел, 2020. 107 с.
2. Біловол О.В. Метеорологія і кліматологія: навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2021. 312 с.
3. Вінічук М. М. Практикум з метеорології та кліматології для студентів освітнього рівня «бакалавр» денної форми навчання спеціальності 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Житомир : ЖДТУ, 2022. 102 с.
4. Голік О. І. Метеорологічні прилади і методи спостережень. Практикум : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2022. 134 с.
5. Нетробчук І. М. Метеорологія та кліматологія : методичні рекомендації до лабораторних робіт. Луцьк : Вежа -Друк, 2023. 60 с.

6. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій для студентів 1 курсу денної та заочної форм навчання за спеціальностями 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. 65 с.
7. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія. Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2023. 266 с
8. Ткаченко Т. Г. Практикум з метеорології і кліматології. Харків : ХНАУ, 2024. 122 с.
9. Юрим М. Ф. Метеорологія і кліматологія : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2021. 104 с.
10. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Круківська А.В. Практикум з метеорології та кліматології. Київ : ФОП Маслаков, 2021. 117 с.
11. Мартинюк В.О., Портухай О.І.. Методичні вказівки для підготовки до практичних занять з дисципліни «Метеорологія та кліматологія» для здобувачів вищої освіти напряму підготовки 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія. Рівне : РДГУ, 2020. 59 с.
12. Galytska, M., Kulyk, M., Rakhmetov, D., Kurylo, V., & Rozhko, I. (2021). Effect of cultivation method of panicum virgatum and soil organic matter content on the biomass yield. Zemdirbyste, 108(3). <https://doi.org/10.13080/z-a.2021.108.032>
13. Pysarenko, P., Samojlik, M., Galytska, M., Mostoviyak, I., Olha, M., Pischalenko, M., Inna, L., & Serhiy, T. (2024). Environmental Aspects of Using Bacillus Subtilis to Improve the Quality of Irrigation Water. Journal of Ecological Engineering, 25(9), 218–225. <https://doi.org/10.12911/22998993/191149>
14. Pysarenko, P., Samojlik, M., Galytska, M., Tsova, Y., & Kalinichenko, A. (2022). Ecotoxicological assessment of mineralized stratum water as an environmentally friendly substitute for agrochemicals. Agronomy Research, 20(4), 785–792. <https://doi.org/https://doi.org/10.15159/ar.22.045>
15. Pysarenko, P., Samojlik, M., Galytska, M., Tsova, Y., & Mostoviyak, I. (2023). Influence of Bacillus subtilis on soil microbiocenosis. Ecological Questions, 34(2). <https://doi.org/10.12775/EQ.2023.038>
16. Pysarenko, P., Samojlik, M., Galytska, M., Tsova, Y., & Pischalenko, M. (2023). Agroecological characteristics of the effect of a mixture of probiotic preparations with concomitant formation water on soil microorganisms. Ecological Questions, 34(3). <https://doi.org/10.12775/EQ.2023.033>

Інформаційні ресурси

1. Сайт: <https://sinoptik.ua/> - метеорологічна служба Синоптик
2. Сайт :<https://www.gismeteo.ua/> - Метеорологічна служба Гісметео